جامعة الموصل
كلية الهندسة

# استخدام الأمثلية بطريقة تغذية البكتريا للسيطرة المضبَّبة لمغير فولتية مستمر نوع SEPIC

رسالة تقدَّم بها

أحمد سعد يحيى النعيمي

إلى

مجلس كلية الهندسة في جامعة الموصل وهي جزء من متطلبات نيل شهادة
ماجستير علوم في الهندسة الكهربائية/قدرة ومكائن/سيطرة

بإشراف

الأستاذ المساعد

الدكتور علي حسين أحمد

1438 هـ 2017 م

## ***Abstract***

In this research the SEPIC converter has been used and its characteristics was analyzed and studied and writing the mathematical model equations, its design equations for calculating the values of its elements. Then the designed circuit was modelling in state space form. The circuit was tested as an open loop system. It was observed that there were many disadvantages in the characteristics of the converter's response and the degree of relative stability was weak when the converter was exposed to external disturbances at work.

In order to improve the performance of the converter, fuzzy logic controller type (Sugeno) was designed and optimized (by trial and error method) to calculate the controller gain elements (g,h), The closed loop system was studied and there was a significant improvement in the performance of the converter better than the open loop state, as that the relative stability of the system is better.

In spite of the significant improvement in the system performance, the fuzzy controller suffers from the problem of adjusting the gain values (g,h) of the controller at each reference voltage required. This process requires a lot of time and repetition at each reference voltage. A program of the bacterial foraging algorithm has been written and used to calculate the controller gain elements (g,h), which achieve the desired target function. The whole system was tested at different reference voltages and there was a marked improvement in performance compared with the fuzzy controller optimized by trial and error method, as well as with the system in the open loop state. The problem of weak voltage output regulation was also overcome when external disturbances occurred. As that the time used for tuning has become shorter.

## المستخلص بلغة الرسالة


في هذا البحث تم استخدام دائرة المغير SEPIC, اذ تم دراسة وتحليل خصائصها وكتابة المعادلات الرياضية الخاصة بها وإيجاد معادلات التصميم لعناصر الدائرة. وتمثيل دائرة المغير بصيغة معادلات فضاء الحالة ونمذجة الدائرة واختبارها كنظام حلقة مفتوحة, وتبين هنالك مساوئ كثيرة في خصائص استجابة المغير كما أن درجة الإستقرارية النسبية كانت ضعيفة عند تعرض المغير الى اضطرابات خارجية أثناء العمل.

ولتحسين اداء المغير فقد تم تصميم مسيطر مضبَّب نوع (سوجينو) وعمل أمثلية (بطريقة التجربة والخطأ) لحساب عناصر الكسب للمسيطر المضبَّب (g,h), وتم دراسة نظام الحلقة المغلقة ولوحظ وجود تحسن كبير في أداء المغير بشكل أفضل من حالة الحلقة المفتوحة كما أن درجة الإستقرارية النسبية للمنظومة أصبحت أفضل.

على الرغم من التحسن الكبير في أداء المنظومة إلا أن المسيطر المضبَّب يعاني من مشكلة تضبيط قيم الكسب للمسيطر (g,h) عند كل فولتية مرجعية مطلوبة, وهذه العملية تحتاج الى وقت وتكرار كثير عند كل فولتية مرجعية ولذلك استُخدم تقنية تغذية البكتريا لتصميم مسيطر منطقي مضبَّب أمثل, إذ تم كتابة برنامج لخوارزمية تغذية البكتريا واستخدامه في حساب قيم عناصر كسب المسيطر المضبّب (g,h), والتي تحقق دالة الهدف المطلوبة. وتم اختبار المنظومة كاملةً عند فولتيات مرجعية مختلفة وتبين هناك تحسناً ملحوظاً في الأداء مقارنة مع المسيطر المضبَّب المضبط بطريقة التجربة والخطأ, وكذلك مع حالة النظام في الحلقة المفتوحة كما تم التغلب أيضاً على مشكلة ضعف تنظيم فولتية الإخراج عند حدوث اضطرابات خارجية, كما أن الزمن المستخدم لعملية التضبيط أصبح أقصر.



**د. عمر موفق محمود اليوسف**
**معاون العميد للشؤون العلمية والدراسات العليا**

University of Mosul
College of Engineering

# Bacterial Foraging Optimization Based Fuzzy Control Of Voltage Converter Type SEPIC

**A Thesis Submitted**
**By**

**Ahmed Saad Yahya Al-Nuaime**

**To**
**The Council of the College of Engineering**
**University of Mosul**

**In Partial Fulfillment of the Requirements**
**For the Degree of Master of Science**

**In**

**Electrical Engineering**
**(Power and Machines/Control)**

**Supervised by**
**Assistant Professor**
**Dr. Ali Hussain Ahmed**

**2017 A.D.** **1438 A.H.**